

Original document

## ROLLING PISTON TYPE ROTARY COMPRESSOR

Patent number: JP2000087888  
Publication date: 2000-03-28  
Inventor: FUJITA SHIGERU  
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
Classification:  
- international: F04C18/356; C09K5/04  
- european:  
Application number: JP19980257127 19980910  
Priority number(s): JP19980257127 19980910

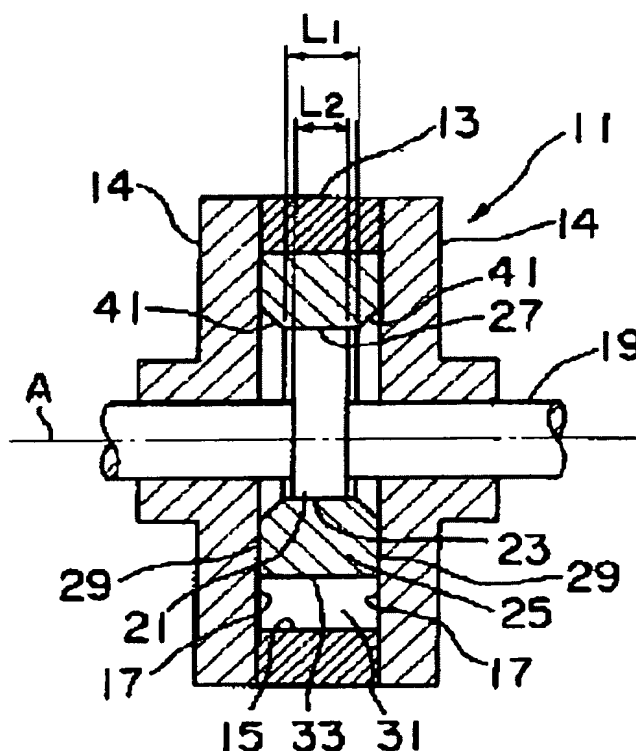
[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2000087888

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a rolling piston type rotary compressor that can improve sliding efficiency.

**SOLUTION:** This rolling piston type rotary compressor 11 is provided with a cylinder 13 with a cylindrical inner peripheral surface 15; bearings 14 having the inner side faces 17 provided on both sides of the cylinder 13; and a cylindrical roller piston having an outer peripheral surface 33 partitioning a compression chamber 31, an inner peripheral surface 27 slid against an outer peripheral surface 23 of a crank part 21, and outer side faces 29 slid against the inner side faces 17 of the bearings 14 to seal. Chamfered faces 41 retreated from the inner side faces 17 of the bearings 14 are formed at the outer side faces 29 of the roller piston.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-87888

(P2000-87888A)

(43) 公開日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

F 0 4 C 18/356

F 0 4 C 18/356

D

// C 0 9 K 5/04

C 0 9 K 5/04

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-257127

(22) 出願日 平成10年9月10日 (1998.9.10)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 藤 田 茂

静岡県富士市蓼原336 株式会社東芝富士  
工場内

(74) 代理人 100064285

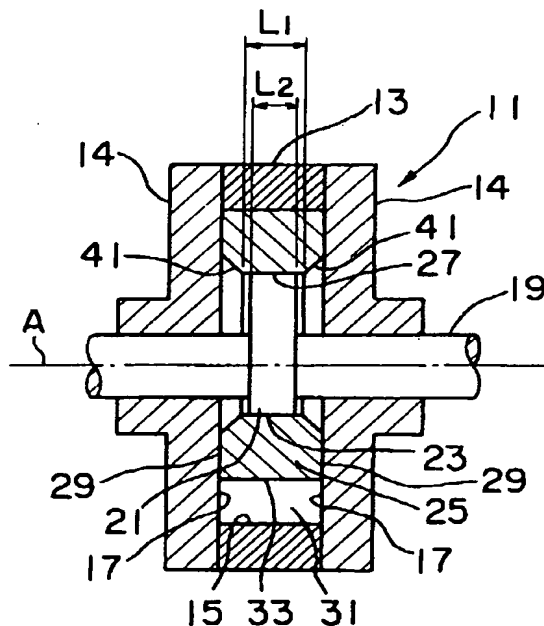
弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ローリングピストン式ロータリ圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 摺動効率を向上させることのできるローリングピストン式ロータリ圧縮機を提供することである。

【解決手段】 このローリングピストン式ロータリ圧縮機11は、円筒状の内周面15を有するシリンダ13と、このシリンダの両側に設けられた内側面17を有する軸受14と、圧縮室31を画成する外周面33とクランク部21の外周面23に対して摺動する内周面27と軸受14の内側面17に対して摺動してシールする外側面29とを有する円筒状のローラピストンを備えており、ローラピストンの外側面29に、軸受14の内側面17から後退した面取り面41を形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】円筒状の内周面を有するシリンダと、このシリンダの両側に設けられた軸受と、圧縮室を画成する外周面と、回転軸のクランク部の外周面に対して摺動する内周面と、前記軸受に対して摺動してシールする外側面とを有する円筒状のローリングピストンと、を備えたローリングピストン式ロータリ圧縮機において、

前記ローリングピストンの前記外側面に、前記軸受から後退した後退面を形成したことを特徴とするローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【請求項2】前記軸受と摺接する前記ローリングピストンの前記外側面の面積は、前記ローリングピストンの軸方向中央位置における軸直角断面の断面積の55%以上75%以下であることを特徴とする請求項1記載のローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【請求項3】前記後退面は、前記ローリングピストンの前記内周面と前記外側面との間の稜線部に形成されたコーナー切り欠き面であることを特徴とする請求項1又は2記載のローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【請求項4】前記ローリングピストンの内周面の軸方向長さは、前記クランク部のピストン受け部の軸方向長さより長いことを特徴とする請求項3記載のローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【請求項5】前記後退面は、前記ローリングピストンの前記外周面と前記内周面との間において、前記外側面に形成された環状の溝面であることを特徴とする請求項1又は2記載のローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【請求項6】前記圧縮機は、ハイドロフルオロカーボン（HFC）冷媒を圧縮するものであることを特徴とする請求項1ないし5記載のローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【請求項7】前記圧縮機は、VG56グレード（40℃）以上の粘度グレードの冷凍機油を用いていることを特徴とする請求項1ないし6記載のローリングピストン式ロータリ圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ピストンの摺動効率を向上させるローリングピストン式ロータリ圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来のローリングピストン式ロータリ圧縮機は、内面が円筒状のシリンダと、このシリンダの両側に設けられた軸受と、このシリンダと同軸の回転軸と、この回転軸に偏心して設けられたクランク部と、このクランク部に嵌合された筒状のローリングピストンとを有している。このローリングピストンは、その外側面を軸受に摺接させ、この軸受内面との間でシールを行い、その外周面でシリン

ダ内周面とともに圧縮室を画成するようになっている。

【0003】このようなローリングピストン式ロータリ圧縮機においては、クランク部の偏心量とともにローリングピストンの半径方向の厚さを変えることによって吐出量を変化させるが、ローリングピストンの厚さを厚くすると、シリンダの内側面との摺動抵抗が増加し効率が低下する。特に、冷媒としてハイドロフルオロカーボン（HFC）を使用するものにあつては、潤滑油等の潤滑方法が異なるため、運転効率をいかに向上させるかが問題となっている。

【0004】そこで、本発明は、冷媒としてハイドロフルオロカーボン（HFC）を使用する場合であっても、低コストで効率を向上させることができるローリングピストン式ロータリ圧縮機を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の特徴は、円筒状の内周面を有するシリンダと、このシリンダの両側に設けられた軸受と、圧縮室を画成する外周面と、回転軸のクランク部の外周面に対して摺動する内周面と、軸受に対して摺動してシールする外側面とを有する円筒状のローリングピストンとを備えたローリングピストン式ロータリ圧縮機において、ローリングピストンの外側面に、軸受から後退した後退面を形成したことである。

【0006】本発明の第2の特徴は、軸受と摺接するローリングピストンの外側面の面積は、ローリングピストンの軸方向中央位置における軸直角断面の断面積の55%以上75%以下であることである。

【0007】本発明の第3の特徴は、後退面は、ローリングピストンの内周面と外側面との間の稜線部に形成されたコーナー切り欠き面であることである。

【0008】本発明の第4の特徴は、ローリングピストンの内周面の軸方向長さは、クランク部のピストン受け部の軸方向長さより長いことである。

【0009】本発明の第5の特徴は、後退面は、ローリングピストンの外周面と内周面との間において、外側面に形成された環状の溝面であることである。

【0010】本発明の第6の特徴は、圧縮機は、ハイドロフルオロカーボン（HFC）冷媒を圧縮するものであることである。

【0011】本発明の第7の特徴は、圧縮機は、VG56グレード（40℃）以上の粘度グレードの冷凍機油を用いていることである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図1ないし図14を参照して説明する。

【0013】図1及び図2は、本発明に係るローリングピストン式圧縮機11を示す。このローリングピストン式圧縮機11は、ハイドロフルオロカーボン（HFC）冷媒を圧縮するためのものであつて、冷凍機油は、VG56グレード（40℃）以上の粘度グレードのものを

使用している。このローリングピストン式圧縮機11は、円筒状の内面を有するシリンダ13を有している。このシリンダ13は、断面円周状の内周面15を有している。このシリンダ13の両側には軸受14、14が設けられている。この軸受14は、内側に内側面17、17を有しており、この軸受14の軸心Aには、電動機の出力軸に連結された回転軸19が配置されている。この回転軸19には、この回転軸19の軸心に対して偏心した円柱状のクランク部21が設けられている。このクランク部21の外周面23には、円筒状のローリングピストン25が嵌合されて設けられている。このローリングピストン25は、クランク部21の外周面23に嵌合する内周面27と、軸受14の内側面17と摺接する外側面29とを有している。また、このローリングピストン25は、シリンダ13の内周面15、軸受14の内側面17とともに圧縮室31を画成する外周面33を有している。また、シリンダ13には、冷媒の吸込口35が設けられ、軸受14には吐出口37が設けられている。また、シリンダ13には、吸い込み側と吐き出し側とを仕切るブレード39が設けられている。

【0014】このようなローリングピストン25には、図1、図3、図4に示すように、面取り面41が形成されている。この面取り面41は、ローリングピストン25の内周面27と外側面29との間の稜線部に設けられ、その断面形状は内周面27に対して略45°をなす直線状になされている。このような構成において、面取り面41は、軸受14の内側面17と摺接するローリングピストン25の外側面29の面積が、ローリングピストン25の軸方向中央部における軸直角断面の断面積の55%以上75%以下であるように形成されている。すなわち、図4に示すように、ローリングピストン25の外径をD<sub>1</sub>、内径をD<sub>2</sub>、面取り面の外径D<sub>3</sub>とすると、摺動面積比Kは、

$$K = (\phi D_1^2 - \phi D_2^2) / (\phi D_1^2 - \phi D_3^2)$$

となり、面取り面41は、

$$0.55 \leq K \leq 0.75$$

となるように形成されている。

【0015】図5は、ローリングピストンの摺動面積比とその効率比を示す図である。この図から明かなように、55%から75%において効率比が向上している。これは、75%より大きくすると、摺動損失の削減にあまり効果がなく、55%より小さくすると、ローリングピストンが本来有しているシリンダとの間のシール機能が低下して効率を低下させ、摺動損失の削減による効率向上の効果が失われてしまうからである。

【0016】また、図6は、従来のローリングピストン式ロータリ圧縮機の効率と本発明のローリングピストン式ロータリ圧縮機の効率との効率差を示す図である。この図から明かなように、本発明のローリングピストンを用いた密閉型圧縮機においては、高速、中速、低速の

いずれの場合においても成績係数(COP)が向上する。

【0017】また、図1、図4に示すように、クランク部21の外周面23を受けるローリングピストン25の内周面27の軸方向の長さをL<sub>1</sub>とし、クランク部の軸方向の長さをL<sub>2</sub>とすると、L<sub>1</sub> ≥ L<sub>2</sub>となるようにそれぞれの長さが設定されている。このようにすることによって、クランク部の信頼性を向上させることができる。

【0018】また、吐出口37が軸受14の内側面17に開口している場合には、その開口部に面取り面41がかからないように、即ち、その開口部をローリングピストンの平面部で遮断できるようにする必要がある。例えば、図7に示すように、ローリングピストンの外径をD<sub>1</sub>とし、面取り面の外径D<sub>3</sub>とすると、円形の吐出口37の直径がφdで、かつこの円形開口の中心Pがシリンダ内周面15に位置している場合には、

$$(\phi D_1 - \phi D_3) \geq \phi d$$

を満たすようにD<sub>3</sub>を設定する必要がある。このようにしないと、面取り面41が吐出口37と干渉し、圧縮機能を果たすことができないからである。

【0019】なお、上記実施の形態では、コーナー切り欠き面として図4に示すような面取り面41を採用しているが、これに限る必要はなく、図8に示すような内側に向かって凹んだ円弧状の切り欠き面43であってもよい。また、図9に示すような内周面27と平行で半径方向内方を向く面45と軸方向外方を向く面47とからなる切り欠き面49であってもよく、図10に示すように、内周面27と平行で半径方向内方を向く面51と、半径方向内方に向かうに従い軸方向外方へ向かう方向に向く面53とを有している切り欠き面55であってもよい。

【0020】また、ローリングピストン25の外側面29に形成され、この面から軸方向に後退した面としては、上記切り欠き面の他に、図11に示すような、外側面29に環状に形成された環状溝面61を採用してもよい。すなわち、図12に示すような断面矩形状の溝63、図13に示すような断面円弧状の溝65、図14に示すような断面V字状の溝67であってもよい。このようにしても、軸受14の内側面17に摺接するローリングピストン25の外側面29の面積を減少させることができ、従って、摺動効率を向上させることができる。

【0021】このように、上記実施例にあっては、ローリングピストン25の内周面27と外側面29とが交わる稜線部に面取り面41が形成されているから、ローリングピストン25の外側面29と軸受14の内側面17との摺動面積を減少させて摺動損失を削減し、従って摺動効率を向上させることができる。

【0022】また、上記実施例にあっては、面取り面41は、軸受14の内側面17と摺接するローリングピストン25の外側面29の面積が、ローリングピストン2

5の軸方向中央部における軸直角断面の断面積の55%以上75%以下であるように形成されているから、効率をさらに最適化することができる。

【0023】さらに、クランク部21の外周面23を受けるローリングピストン25の内周面27の軸方向の長さを $L_1$ とし、クランク部の軸方向の長さを $L_2$ とすると、 $L_1 \geq L_2$ となるように形成されているから、クランク部の信頼性を向上させることができる。

【0024】また、吐出口37が軸受14の内側面17に開口している場合には、その開口部に面取り部41がかからないようにしているから、面取り面が吐出口と干渉し、圧縮機能を果たすことができないことを防止することができる。

【0025】さらに、冷凍機油は、VG56グレード(40°C)以上の粘度グレードのものを使用しているから、ハイドロフルオロカーボン(HFC)に対する潤滑を良好に行うことができ、焼き付きを防止し、信頼性を向上させることができる。

【0026】このように、上記実施の形態にあっては、冷媒としてハイドロフルオロカーボン(HFC)を採用している場合においても、他に追加部品を用いることなく、効率を向上させることができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明にあっては、ローリングピストンの外側面に、軸受の内側面から後退した後退面を形成しているから、ローリングピストンの外側面と軸受の内側面との摺動面積を減少させて摺動損失を削減し、従って摺動効率を向上させることができる。さらに、軸受の内側面と摺接するローリングピストンの外側面の面積は、ローリングピストンの軸方向中央位置における軸直角断面の断面積の55%以上75%以下であるから、効率をさらに最適化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るローリングピストン式ロータリ圧縮機の軸方向断面図。

【図2】図1に示すローリングピストン式ロータリ圧縮機の軸直角方向断面図。

＊【図3】本発明に係るローリングピストン式ロータリ圧縮機のローリングピストンを示す斜視図。

【図4】図3に示すローリングピストンの軸方向断面図。

【図5】ローリングピストン式ロータリ圧縮機において、摺動面積比と効率比との関係を示す図。

【図6】それぞれの回転出力における成績係数(COP)差を示す図。

【図7】ローリングピストンの面取り面と吐出口との関係を示す断面図。

【図8】他の断面形状の切り欠き面が形成されたローリングピストンを示す軸断面図。

【図9】さらに他の断面形状の切り欠き面が形成されたローリングピストンを示す軸断面図。

【図10】さらに異なる断面形状の切り欠き面が形成されたローリングピストンを示す軸断面図。

【図11】外側面に環状の溝面が形成されたローリングピストンを示す斜視図。

【図12】断面矩形状の溝面が形成されたローリングピストンを示す軸断面図。

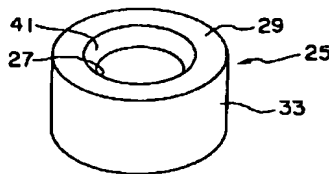
【図13】断面円弧状の溝面が形成されたローリングピストンを示す軸断面図。

【図14】断面V字状の溝面が形成されたローリングピストンを示す軸断面図。

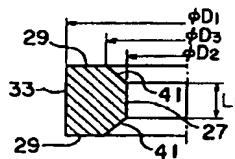
【符号の説明】

- 11 ローリングピストン式ロータリ圧縮機
- 13 シリンダ
- 14 軸受
- 15 内周面
- 17 内側面
- 21 クランク部
- 23 外周面
- 25 ローリングピストン
- 27 内周面
- 29 外側面
- 33 外周面
- 41 面取り面
- 61 溝面

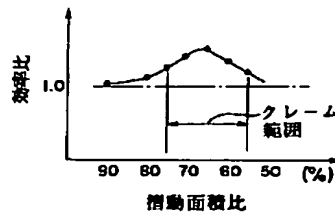
【図3】



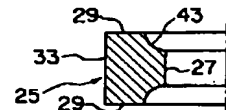
【図4】

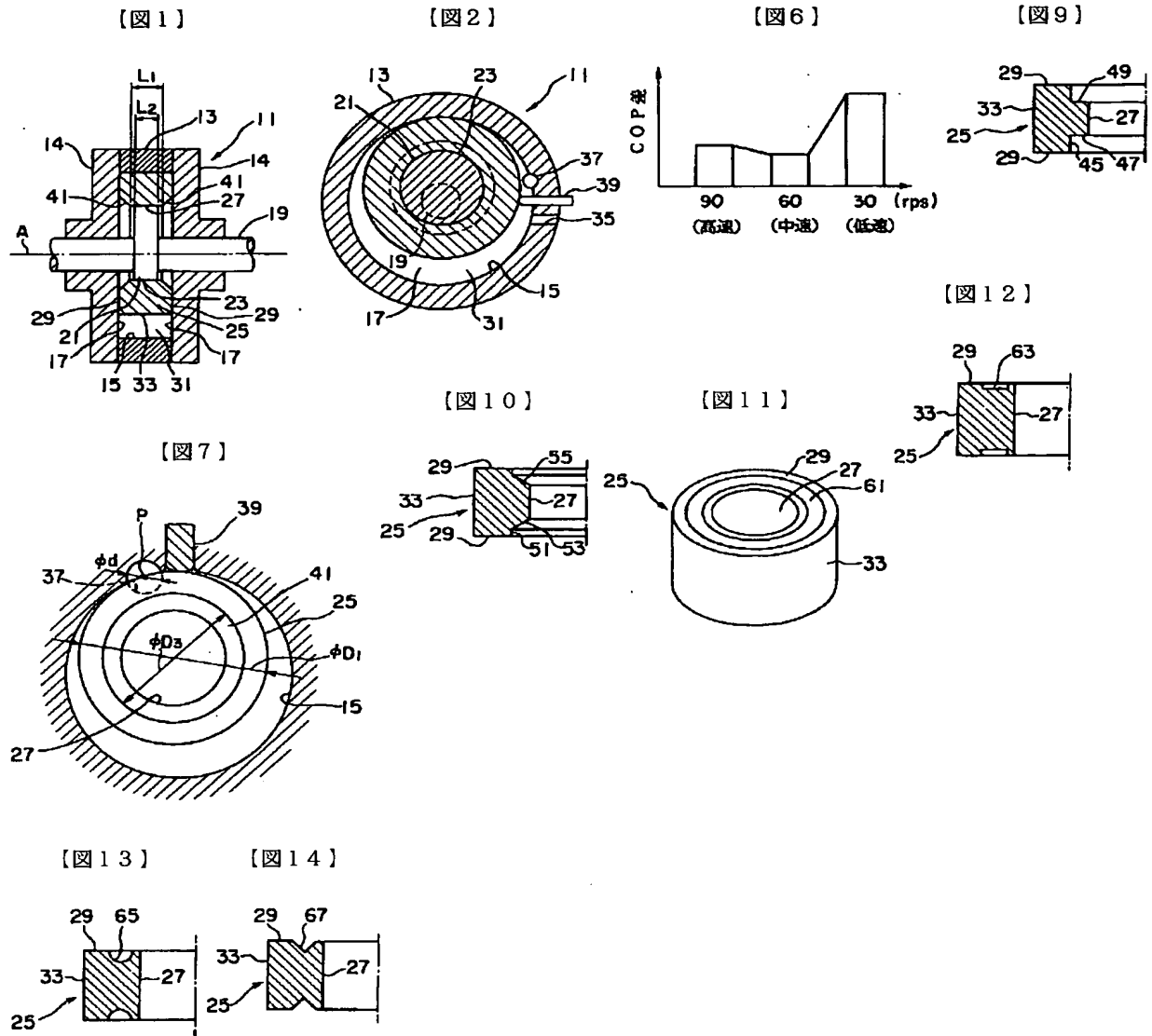


【図5】



【図8】





【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第5部門第1区分  
 【発行日】平成17年8月18日(2005.8.18)

【公開番号】特開2000-87888(P2000-87888A)

【公開日】平成12年3月28日(2000.3.28)

【出願番号】特願平10-257127

【国際特許分類第7版】

F 0 4 C 18/356

// C 0 9 K 5/04

【F I】

F 0 4 C 18/356 D

C 0 9 K 5/04

【手続補正書】

【提出日】平成17年2月3日(2005.2.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒状の内周面を有するシリンダと、  
 このシリンダの両側に設けられた軸受と、

圧縮室を画成する外周面と、回転軸のクランク部の外周面に対して摺動する内周面と、  
 前記軸受に対して摺動してシールする外側面とを有する円筒状のローリングピストンと、  
 を備えたローリングピストン式ロータリ圧縮機において、

前記ローリングピストンの前記外側面に、前記軸受から後退した後退面を形成し、前記  
 軸受と摺接する前記ローリングピストンの前記外側面の面積は、前記ローリングピストン  
 の軸方向中央位置における軸直角断面の断面積の55%以上75%以下であることを特徴  
 とするローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【請求項2】

前記後退面は、前記ローリングピストンの前記内周面と前記外側面との間の稜線部に形  
 成されたコーナー切り欠き面であり、前記ローリングピストンの内周面の軸方向長さは、  
 前記クランク部のピストン受け部の軸方向長さより長いことを特徴とする請求項1に記載  
 のローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【請求項3】

前記圧縮機は、ハイドロフルオロカーボン(HFC)冷媒を圧縮するものであることを  
 特徴とする請求項1又は2に記載のローリングピストン式ロータリ圧縮機。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の特徴は、円筒状の内周面を有するシリンダと、このシリンダの両側に設けられ  
 た軸受と、圧縮室を画成する外周面と、回転軸のクランク部の外周面に対して摺動する内  
 周面と、前記軸受に対して摺動してシールする外側面とを有する円筒状のローリングピス

トンとを備えたローリングピストン式ロータリ圧縮機において、前記ローリングピストンの前記外側面に、前記軸受から後退した後退面を形成し、前記軸受と摺接する前記ローリングピストンの前記外側面の面積は、前記ローリングピストンの軸方向中央位置における軸直角断面の断面積の55%以上75%以下であることである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】